

XÁC ĐỊNH LƯỢNG BÓN PHÂN KHOÁNG PHÙ HỢP THEO MỤC TIÊU NĂNG SUẤT CHO CÂY KHOAI TÂY (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) TẠI THANH HÓA

Trần Công Hạnh¹, Trần Xuân Cường¹, Đỗ Ngọc Luân²

TÓM TẮT

Xây dựng mô hình thực nghiệm đồng ruộng ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel trong sản xuất khoai tây trên đất phù sa sông Mã, vụ Đông Xuân 2018 - 2019 ở tỉnh Thanh Hóa với 4 công thức bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo mục tiêu năng suất 100%; 125%; 150% và 175% so với năng suất trung bình trong điều kiện sản xuất của nông dân. Lượng bón và lịch trình tưới nước, bón phân được xác định bằng phần mềm quản lý dinh dưỡng "Nutrinet, Haifa Israel". Kết quả cho thấy, hiệu quả sản xuất khoai tây cao nhất ở lượng bón 175%: tổng chi phí sản xuất 110,407 triệu đồng/ha; năng suất 38,9 tấn/ha; tổng thu nhập 238,8 triệu đồng/ha; thu nhập thuần 165,5 triệu đồng/ha; lãi thuần 130,4 triệu đồng/ha; giá thành sản xuất 2.749 đồng/kg củ; tỷ suất lợi nhuận bón phân đạt 4,93. Lượng bón thích hợp cho khoai tây trong điều kiện ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel là 880 kg/ha (207N; 177 P₂O₅; 140 K₂O; 24 CaO; 32 MgO), tương ứng năng suất mục tiêu 48 tấn/ha.

Từ khóa: Cây khoai tây, bón phân thông qua hệ thống tưới, phần mềm Nutrinet Haifa Israel, hiệu quả sản xuất khoai tây.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai tây là cây trồng ngắn ngày có tiềm năng năng suất và giá trị kinh tế cao, thích hợp cho trồng trên các chân đất thành phần cơ giới nhẹ, tơi xốp, đủ ẩm và thoát nước tốt trong điều kiện khí hậu vụ Đông và vụ Đông - Xuân ở các tỉnh khu vực đồng bằng Sông Hồng, Trung du, Miền núi phía Bắc và Bắc miền Trung [1]. Song để đạt năng suất, phẩm chất cao, cây khoai tây cần cung cấp đầy đủ nước và các chất dinh dưỡng trong phạm vi vùng rễ hoạt động trước hoặc tại thời điểm cây cần. Cung cấp thiếu hoặc chậm nước và các chất dinh dưỡng so với nhu cầu của cây ở bất kỳ thời kỳ sinh trưởng nào cũng đều dẫn đến làm giảm năng suất, phẩm chất củ (Haifa-group).

Công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel bao gồm hai hợp phần: (1) Lập kế hoạch tưới nước, bón phân cho cây trồng bằng phần mềm quản lý dinh dưỡng Nutrinet của Tập đoàn Haifa Israel (sau đây gọi tắt là phần mềm Nutrinet); (2) Thực hiện tưới nước, bón phân cho cây trồng thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt (Drip Fertigation).

Phần mềm Nutrinet được thiết kế nhằm hỗ trợ người dùng lập kế hoạch tưới nước, bón phân theo mục tiêu năng suất cho hơn 80 loại trồng với các phương thức sản xuất khác nhau (ngoài đồng, trong nhà có mái che, trong nhà kính) trên cơ sở cung cấp các

¹ Khoa Nông - Lâm - Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức; Email: tranconghanh@hdu.edu.vn

² Học viên cao học K10 chuyên ngành Khoa học Cây trồng, Trường Đại học Hồng Đức

dữ liệu đầu vào về điều kiện khí hậu; tính chất đất; cây trồng vụ trước; thời vụ gieo trồng; thời gian và nhu cầu độ ẩm đất thích hợp qua các thời kỳ sinh trưởng, phát triển của cây; số lượng và khả năng phân giải của phân hữu cơ; phương pháp bón phân, loại phân bón, chu kỳ tưới nước, bón phân thông qua hệ thống tưới theo lựa chọn của người sử dụng. Kết quả đầu ra bao gồm các dữ liệu về khả năng cung cấp dinh dưỡng của đất, của phân hữu cơ; nhu cầu cung cấp 5 nguyên tố dinh dưỡng đa, trung lượng (N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO) và lịch trình tưới nước, bón phân qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây trồng [5].

Tưới nước, bón phân thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt (Drip Fertigation) là một biện pháp kỹ thuật canh tác hiện đại, cung cấp cơ hội tốt nhất để đạt năng suất cây trồng tối đa, tăng hiệu quả sử dụng phân bón, giảm thiểu nguy cơ gây ô nhiễm môi trường. Drip Fertigation cho phép cung cấp đồng thời cả nước và dinh dưỡng ở mức tối thích đến phạm vi vùng rễ cây trồng hoạt động, tiết kiệm chi phí lao động tưới nước, bón phân, hạn chế được sự phát sinh, phát triển và gây hại của các loại sâu bệnh, cỏ dại; hạn chế tình trạng mặt ruộng chặt, bí; không gây cản trở cho các hoạt động khác trên đồng ruộng do không làm ướt toàn bộ bề mặt ruộng cây trồng. Hiệu quả sử dụng phân bón của cây trồng trong Fertigation có thể đạt tới mức 90%; lượng dinh dưỡng bị mất do rửa trôi theo chiều sâu ở mức dưới 10% so với 40 - 60% ở phương pháp bón vãi phân truyền thống [2]. Trong Drip Fertigation, thời gian, số lượng, nồng độ bón phân là được quản lý và điều khiển chính xác, dễ dàng. Lịch trình tưới nước, bón phân được thực hiện theo ngày, tuần hoặc một khoảng thời gian nhất định tùy thuộc vào đặc điểm cây trồng và sự lựa chọn của người sử dụng. Fertigation kết hợp với che phủ nilong có tác dụng hạn chế bốc hơi nước, hạn chế tích lũy muối trên mặt, khống chế cỏ dại, điều hòa chế độ nhiệt đất, từ đó tạo môi trường thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng, phát triển, đạt năng suất, chất lượng cao [4].

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích xác định hiệu quả sản xuất khoai tây ở các lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo năng suất mục tiêu được xác định bằng phần mềm Nutrinet. Trên cơ sở đó, xác định lượng bón và năng suất mục tiêu phù hợp cho sản xuất khoai tây trong điều kiện ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel ở Thanh Hóa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thực nghiệm được bố trí trên loại đất phù sa sông Mã trung tính, ít chua điển hình (Peh), vụ trước trồng mía. Thành phần cơ giới cát pha (cấp hạt cát 78,3%; cấp hạt limon 14,5%; cấp hạt sét 7,2%); pH 5,6; OM tổng số 1,15%; N tổng số 0,17%; P₂O₅ tổng số 0,07%; K₂O trao đổi 17,5 mg/100g đất; CEC 12,4 ldl/100g đất.

Giống khoai tây Marabel nhập khẩu từ Cộng hòa liên bang Đức, được công nhận giống Quốc gia theo Quyết định số 319/QĐ-TT-CLT, ngày 15/12/2008 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Phân hữu cơ, đạm urê (46% N), supelân (16% P₂O₅), axit H₃PO₄ (75%); kali sulfat (56% K₂O); oxit canxi (26% CaO); sulfat magiê (27% MgO).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Công thức thực nghiệm

Bố trí thực nghiệm đồng ruộng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo 4 công thức, tương ứng với 4 mức năng suất mục tiêu 100%; 125%; 150% và 175% so với năng suất trung bình trong điều kiện sản xuất của nông dân được xác định thông qua điều tra hiện trạng sản xuất khoai tây ở 3 huyện đại diện cho 3 vùng sinh thái của tỉnh Thanh Hóa (Hoàng Hóa, Thiệu Hóa, Thạch Thành). Lượng bón ở từng công thức được xác định bằng phần mềm Nutrinet (bảng 1).

Bảng 1. Công thức thực nghiệm

Công thức	Nội dung công thức	Năng suất (tấn/ha)	Nhu cầu bón dinh dưỡng (kg/ha)					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Tổng
1	Bón phân theo mức năng suất 100% năng suất của nông dân	23,6	129	144	234	16	20	543
2	Bón phân theo mức năng suất 125% năng suất của nông dân	29,5	150	152	284	18	23	626
3	Bón phân theo mức năng suất 150% năng suất của nông dân	35,4	171	160	332	19	25	707
4	Bón phân theo mức năng suất 175% năng suất của nông dân	41,3	193	168	382	22	28	793

2.2.2. Bố trí thực nghiệm

Diện tích 0,5 ha/ô. Các ô thực nghiệm được bố trí theo từng băng, liền kề nhau. Hệ thống tưới nước nhỏ giọt được thiết kế và bố trí các van đóng mở đảm bảo yêu cầu tưới nước, bón phân riêng cho từng ô. Lên luống trồng cây, khoảng cách luống 1,4 m, trồng hai hàng khoai tây trên luống cách nhau 50 cm, cây cách cây 40 cm. Đường dây tưới nhỏ giọt chạy dọc giữa hai hàng, sử dụng dây tưới stream line, lưu lượng 1,05 lít/giờ, khoảng cách giữa 2 điểm nhỏ giọt 30 cm.

2.2.3. Kỹ thuật bón phân

Bón lót phân hữu cơ 13 tấn/ha (theo mức bón của nông dân). Lượng các chất dinh dưỡng do phân hữu cơ cung cấp xác định bằng phần mềm Nutrinet là 23 kg N; 8 kg P₂O₅; 13 kg K₂O; 12 kg CaO và 4 kg MgO. Bón lót phân khoáng trước khi trồng và bón thúc thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt theo chu kỳ 5 ngày 1 lần. Lượng bón xác định bằng phần mềm Nutrinets (bảng 2).

Bảng 2. Kỹ thuật bón phân khoáng ở các công thức

Công thức	Lượng bón dinh dưỡng (kg/ha)									
	Bón lót vào đất					Bón thúc qua hệ thống tưới				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
1	16	78	81	1	12	67	69	76	67	69
2	22	83	100	3	14	87	75	107	87	75
3	28	88	120	4	16	109	79	143	109	79
4	35	93	140	6	18	128	86	178	128	86

2.2.4. Kỹ thuật tưới nước, bón thúc phân thông qua hệ thống tưới

Lịch trình tưới nước, bón thúc phân thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt ở các thời kỳ sinh trưởng xác định bằng phần mềm Nutrinet (bảng 3).

Bảng 3. Lịch trình tưới nước, bón thúc phân thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt

TT	Thời kỳ sinh trưởng	Công thức	Tiêu chuẩn tưới (m ³ /ha)	Số lần tưới (lần)	Thời điểm tưới (ngày sau trồng)	Lượng dinh dưỡng bón qua hệ thống tưới nhỏ giọt(kg/ha)				
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
1	Thời kỳ cây sinh trưởng	CT1	32	3	Ngày thứ 5; 10; 15	1,5	1,4	2,0	0,4	-
		CT2				1,5	1,4	1,4	0,4	-
		CT3				2,0	1,7	2,7	0,4	-
		CT4				2,5	1,7	3,4	0,4	-
2	Hình thành tia củ	CT1	64	6	Ngày thứ 20; 25; 30; 35; 40; 45	5,0	5,5	5,7	0,7	0,4
		CT2				7,0	5,9	8,5	1,0	0,4
		CT3				8,5	6,4	11,2	1,0	0,4
		CT4				10,0	6,9	14,0	1,2	0,5
3	Củ phát triển	CT1		6	Ngày thứ 50; 55; 60; 65; 70; 75	4,0	4,0	4,5	0,5	-
		CT2				5,0	4,5	6,5	0,5	0,5
		CT3				6,5	4,5	8,5	1,0	0,5
		CT4				7,5	5,0	10,5	1,0	0,5
4	Củ chín	CT1		1	Ngày thứ 80	4,0	4,0	4,5	0,5	-
		CT2				5,0	4,5	6,5	0,5	0,5
		CT3				6,5	4,5	8,5	1,0	0,5
		CT4				7,5	5,0	10,5	1,0	0,5

2.2.5. Kỹ thuật canh tác áp dụng trong thực nghiệm

Thực nghiệm được tiến hành trong vụ Đông Xuân năm 2018 - 2019; ngày trồng 28/1/2018. Mật độ trồng 35.500 cây/ha; Phủ nilong che kín mặt luống. Trồng bằng củ khoai tây giống đã xử lý thúc mầm trước khi trồng ở điều kiện trong phòng, thời gian xử lý thúc mầm 10 ngày. Tưới nước bón phân theo lịch trình xác định ở bảng 3. Thường xuyên kiểm tra đồng ruộng phát hiện sâu bệnh hại và phun thuốc phòng trừ. Thu hoạch khi 70% trở lên cây có thân lá chuyển màu vàng tự nhiên, vỏ củ nhẵn bóng.

2.2.6. Chỉ tiêu theo dõi

Sinh trưởng: Ngày mọc (ngày) số ngày từ trồng đến khi có 70% trở lên mầm mọc khỏi mặt đất; Số thân chính (cây/khóm) và chiều cao thân chính (cm) ở thời điểm 30 ngày sau trồng; Ngày xuống dây (số ngày từ trồng đến thu hoạch).

Sâu bệnh hại: Theo dõi tình hình phát sinh, phát triển và gây hại của các loại sâu bệnh. Đánh giá và cho điểm theo thang điểm QCVN 01-59:2011/BNNPTNT.

Yếu tố cấu thành năng suất: Số củ (củ/khóm); Tỷ lệ (%) củ theo kích thước (củ to đường kính > 5 cm; củ trung bình đường kính 3 - 5 cm; củ nhỏ đường kính < 3 cm); Khối lượng củ (g/củ); Năng suất cá thể (kg/khóm); Năng suất thực thu (tấn/ha).

Hiệu quả sản xuất: Tổng chi phí sản xuất; Tổng giá trị sản lượng (năng suất thực thu x giá bán); Thu nhập thuần (giá trị sản lượng thu hoạch - tổng chi phí không bao gồm công lao

động); Lợi nhuận thuần (giá trị sản lượng thu hoạch - tổng chi phí bao gồm cả công lao động); Giá thành sản xuất 1 kg sản phẩm (tổng thu nhập/tổng chi phí); Tỷ suất lợi nhuận cận biên bón phân - MBCR (giá trị sản phẩm tăng thêm do bón phân/chi phí bón phân tăng thêm).

2.2.7. Phân tích đất

Phân tích các chỉ tiêu chất lượng đất, chất lượng củ khoai tây tại Trung tâm Kiểm nghiệm và Chứng nhận chất lượng Nông - Lâm - Thủy sản Thanh Hóa: pH_(KCl) TCVN 5979-2007; chất hữu cơ tổng số TCVN 7376-2004; N tổng số TCVN 7373-2004; P₂O₅ tổng số TCVN 7374-2004; K₂O tổng số TCVN 7375-2004; CEC TCVN 6646-2000; thành phần cơ giới đất TCVN 8567-2010; chất khô, amylosa; tinh bột, protein QCVN 01-59:2011/BNNPTNT.

2.2.8. Xử lý số liệu

Về đồ thị, xác lập phương trình tương quan giữa lượng bón dinh dưỡng và năng suất củ khoai tây bằng Excel 2007. Lượng bón tối thích về kinh tế xác định từ phương trình tương quan $Y = (y' - b) / 2a$. Trong đó y' là số kg củ khoai tây cần bán để mua được 1 kg dinh dưỡng (N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo năng suất mục tiêu đến tình hình sinh trưởng của cây khoai tây

Công thức	Chỉ tiêu theo dõi					
	Thời gian từ trồng đến mọc (ngày)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Số thân chính (cây/khóm)	Chiều cao thân chính (cm)	Đường kính thân chính (cm)	Ngày xuống dây (ngày)
1	5	96.7	3,25	26,53	0,82	82
2	5	95.6	3,44	28,94	0,89	82
3	5	97.8	3,53	29,49	0,93	86
4	5	95.6	3,83	30,95	0,98	90

Kết quả ở bảng 4 cho thấy: Thời gian từ trồng đến mọc mầm của khoai tây ở các công thức thực nghiệm là 5 ngày; tỷ lệ nảy mầm cao, trung bình đạt 96,4%. Số thân chính trên khóm, đường kính thân, chiều cao thân chính tăng dần ở các công thức bón phân theo năng suất mục tiêu từ 100% đến 175%. Sau trồng 30 ngày, số thân chính ở công thức bón theo năng suất mục tiêu 175% là 3,83 cây/khóm, chiều cao cây 30,95 cm, đường kính thân 0,98 cm, tăng 17,8%; 11,3% và 8,5% về số thân chính; tăng 16,7%; 6,9% và 5,0 % về chiều cao cây; tăng 19,5%; 10,1% và 5,4% về đường kính thân, so với mức bón 100%; 125% và 150%, tương ứng.

Tăng lượng bón dinh dưỡng có xu hướng kéo dài thời gian sinh trưởng của cây. Ngày xuống dây ở công thức 100% và 125% là 82 ngày, ở công thức 175% là 86 ngày (dài hơn 4 ngày so với công thức 100% và 125%); ở công thức 175% là 90 ngày (dài hơn 8 ngày so với công thức 100%, 125% và 4 ngày so với công thức 150%).

3.2. Tình hình sâu bệnh hại

Bảng 5. Ảnh hưởng của lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo năng suất mục tiêu đến tình hình sâu bệnh hại khoai tây

Công thức	Sâu xám		Héo xanh do vi khuẩn		Rệp gốc (điểm)	Bệnh mốc sương (điểm)
	Số cây bị hại (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	Số cây bị hại (cây/ha)	Tỷ lệ (%)		
1	81	0,23	43	0,12	3	3
2	85	0,24	50	0,14	3	3
3	88	0,25	45	0,12	3	3
4	90	0,25	52	0,14	3	3

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, sự phát sinh, phát triển và gây hại của các loại sâu bệnh trong thực nghiệm thấp và không có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức bón phân theo năng suất mục tiêu. Tỷ lệ sâu xám (trung bình của 4 công thức) là 0,24%; tỷ lệ cây có triệu chứng bị bệnh héo xanh vi khuẩn phải nhỏ bỏ 0,13%. Mức độ xuất hiện và gây hại của rệp gốc, bệnh mốc sương thấp (điểm 3) và không gây ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây.

3.3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, phẩm chất củ khoai tây

Bảng 6. Ảnh hưởng của lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo năng suất mục tiêu đến các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và phẩm chất củ khoai tây

Công thức	Yếu tố cấu thành năng suất và năng suất			Phân loại củ			Chỉ tiêu chất lượng củ			
	Số củ (củ/khóm)	Khối lượng (g/củ)	Năng suất (tấn/ha)	To (> 5cm)	Trung bình (3 - 5cm)	Nhỏ (< 3cm)	Chất khô (%)	Amylose (%)	Tinh bột (%)	Protein (%)
1	4,56	183,1	26,7	68,5	21,7	9,8	22,67	0,07	18,32	7,96
2	4,86	210,0	32,9	32,9	69,3	22,4	22,75	0,07	18,45	7,85
3	5,34	214,5	36,5	36,5	72,2	22,2	22,46	0,07	18,21	7,76
4	5,46	212,9	39,8	39,8	71,1	23,2	22,13	0,06	18,14	7,82

Kết quả ở bảng 6 cho thấy:

Số củ trên khóm trung bình của các mức bón đạt 5,01 củ. Trong đó mức bón 1 đạt 4,56 củ/khóm; mức bón 2 đạt 4,86 củ/khóm; mức bón 3 đạt 5,34 củ/khóm; mức bón 4 đạt 5,46 củ/khóm. Tỷ lệ tăng số củ/khóm ở mức bón 2; mức bón 3 và mức bón 4 so với mức bón 1 lần lượt là 6,6%; 17,1% và 17,4%.

Khối lượng củ trung bình của các mức bón đạt 204,1g/củ. Trong đó mức bón 1 đạt 183,1 g/củ; mức bón 2 đạt 210 g/củ; mức bón 3 đạt 214,5 g/củ; mức bón 4 đạt 212,9 g/củ. Tỷ lệ tăng khối lượng củ ở mức bón 2; mức bón 3 và mức bón 4 so với mức bón 1 lần lượt là 14,7%; 17,1% và 16,3%.

Năng suất cá thể trung bình của các mức bón đạt 1,04 kg/khóm. Trong đó mức bón 1 đạt 0,84 kg/khóm; mức bón 2 đạt 0,99 kg/khóm; mức bón 3 đạt 1,15 kg/khóm; mức bón 4 đạt 1,17 kg/khóm. Số củ/khóm, khối lượng củ tăng dẫn đến năng suất cá thể tăng cao. So với mức bón 1, tỷ lệ tăng năng suất cá thể ở mức bón 2; mức bón 3 và mức bón 4 lần lượt là 17,9%; 36,9% và 39,3%.

Năng suất củ khoai tây trung bình của các mức bón đạt 34,0 tấn/ha. Trong đó mức bón 1 đạt 26,7 tấn/ha; mức bón 2 đạt 32,9 tấn/ha; mức bón 3 đạt 36,5 tấn/ha; mức bón 4 đạt 39,8 tấn/ha. So với mức bón 1, tỷ lệ tăng năng suất ở mức bón 2; mức bón 3 và mức bón 4 lượt là 123,2%; 36,7% và 49,1%.

Các chỉ tiêu chất lượng củ nhìn chung không có sự khác biệt giữa các công thức. Hàm lượng chất khô (trung bình của các công thức) 22,5%; amylose 0,07%; tinh bột 18,28%; protein 7,85%, được đánh giá là đạt tiêu chuẩn sử dụng cho ăn tươi.

3.4. Hiệu quả sản xuất khoai tây

Bảng 7. Hiệu quả sản xuất khoai tây ở các lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo năng suất mục tiêu

DVT: 1.000 đồng/ha

TT	Khoản mục	CT 1	CT 2	CT 3	CT 4	Trung bình
I	Chi phí đầu vào	97.793	102.903	106.683	110.407	104.447
1	Giống	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
2	Làm đất	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
3	Nilong che phủ	4.260	4.260	4.260	4.260	4.260
4	Phân bón	22.933	24.943	26.923	28.997	25.949
5	Thuốc BVTV	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
6	Công lao động	23.600	26.700	28.500	30.150	27.238
7	Khấu hao hệ thống tưới	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
II	Năng suất (tấn/ha)	26,7	32,9	36,5	39,8	33,975
III	Giá thành sản xuất (đ/kg)	3.755	3.097	2.895	2.749	3.073
III	Hiệu quả sản xuất					
1	Giá trị sản lượng	160.200	197.400	219.000	238.800	203.850
2	Thu nhập thuần	94.006	128.197	147.817	165.543	133.891
3	Lợi nhuận thuần	65.406	96.497	114.317	130.393	101.653
4	MBCR bón phân	-	7,15	5,35	4,93	4,36

Kết quả ở bảng 7 cho thấy:

Chi phí sản xuất: với mức năng suất thu hoạch dao động từ 26,7 - 39,8 tấn củ/ha (trung bình 34,0 tấn/ha), tổng chi phí sản xuất 1 ha khoai tây (bao gồm: tiền giống, làm đất, nilong che phủ, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, công lao động và khấu hao hệ thống tưới) dao động từ 94,794 - 108,407 triệu đồng/ha (trung bình 102,197 triệu đồng/ha). Chi phí bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO trung bình là 14,499 triệu đồng/ha, chiếm 14% (14,499 triệu đồng) trong cơ cấu giá thành sản xuất và chiếm 58,7% tổng chi phí về phân bón (vôi và phân hữu cơ chiếm 41,3% tổng chi phí phân bón).

Giá thành sản xuất 1 kg củ khoai tây trung bình là 3.030 đồng/kg. Giá thành sản xuất giảm dần ở các mức bón dinh dưỡng tăng dần: giá thành sản xuất ở mức bón 1 là 3.550 đồng/kg. mức bón 2 là 3.097 đồng/kg, giảm 13%; mức bón 3 là 2.895 đồng/kg, giảm 18% và mức bón 4 là 2.749 đồng/kg, giảm 23% so với giá thành sản xuất ở mức bón 1 tương ứng. Trong cơ cấu chi phí giá thành, chi phí công lao động (che phủ nilong, bón phân lót,

xử lý giống, trồng, phun thuốc bảo vệ thực vật, thu hoạch sản phẩm và quản lý vận hành hệ thống tưới) chiếm tỷ lệ cao nhất (31,3%); tiếp đến là chi phí giống (29,2%), chi phí phân bón (bao gồm cả vôi bột, phân chuồng và phân N, P, K, Ca, Mg) chiếm 23,9%. Các khoản chi phí còn lại chỉ chiếm 14,62% (làm đất 4,9%; nilong che phủ 4,1%; thuốc bảo vệ thực vật 1,7%; khấu hao hệ thống tưới 4,9%).

Giá trị sản lượng thu hoạch: với giá thu mua theo hợp đồng đầu tư sản xuất khoai tây trên địa bàn tỉnh là 6.000 đồng/kg (trung bình cho cả 3 loại kích thước củ to, trung bình và nhỏ), giá trị sản lượng thu hoạch đạt từ 160,2 - 238,8 triệu đồng/ha (trung bình 203,85 triệu đồng/ha).

Thu nhập thuần đạt 94,006 - 165,453 triệu đồng/ha (trung bình 133,89 triệu đồng). Thu nhập thuần tăng dần theo mức tăng lượng bón dinh dưỡng, từ 100% (mức bón 1) lên 136,4% (mức bón 2); 157,2% (mức bón 3) và 176,1% (mức bón 4).

Lợi nhuận thuần đạt 65,406 - 130,393 triệu đồng/ha (trung bình 101,653 triệu đồng/ha). Lãi thuần tăng dần theo mức tăng lượng bón dinh dưỡng, từ 100% (mức bón 1) lên 147,5% (mức bón 2); 174,8% (mức bón 3) và 199,4% (mức bón 4).

Tỷ suất lợi nhuận bón phân: Kết quả xác định hiệu quả đầu tư phân bón thông qua chỉ số tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên (MBCR) cho thấy: MBCR trung bình khi tăng lượng bón ở các mức bón kế tiếp nhau là 4,36. Trong đó từ mức bón 1 lên mức bón 2 là 7,15; mức bón 2 lên mức bón 3 là 5,35 và mức bón 3 lên mức bón 4 là 4,36. Từ đó cho thấy hiệu quả đầu tư khi tăng lượng bón dinh dưỡng là khá cao, ngay cả trong trường hợp mức bón cao (mức bón 4).

3.5. Lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO cho khoai tây trên cơ sở ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel trong điều kiện của Thanh Hóa

Trên cơ sở kết quả thực nghiệm, tương quan giữa lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO và năng suất khoai tây được thiết lập theo phương trình:

$$Y = -0.0001x^2 + 0.184x - 36.669. R^2 = 0.9978.$$

Với giá các loại phân bón trên thị trường (đạm urê 10.000 đ/kg; supelân 5.000đ/kg; kali 12.000đ/kg; CaO 4.000đ/kg; MgO 5.000đ/kg) và giá bán sản phẩm 6.000 đ/kg, giá 1 kg dinh dưỡng N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO được xác định ở mức 21.144 đồng. Lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO cho cây khoai tây trong điều kiện ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel là 880 kg/ha (gồm: 207 N; 177 P₂O₅; 140 K₂O; 24 CaO và 32 MgO), tương ứng với năng suất mục tiêu 48 tấn/ha.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Năng suất, hiệu quả sản xuất khoai tây trong mô hình ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel đạt cao nhất ở công thức bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO theo năng suất mục tiêu 175% so với năng suất trung bình trong điều kiện sản xuất của nông dân. Với mức chi phí 110,407 triệu đồng/ha, năng suất khoai tây đạt 39,8 tấn/ha, tổng thu nhập 238,8 triệu đồng/ha; thu nhập thuần 165,5 triệu đồng/ha; lãi thuần 130,4 triệu đồng/ha; giá thành sản xuất 2.749 đồng/kg; tỷ suất lợi nhuận bón phân đạt 4,93.

Trong điều kiện ở Thanh Hóa, lượng bón N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO cho khoai tây trên cơ sở ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel là 880 kg/ha (gồm: 207 N; 177 P₂O₅; 140 K₂O; 24 CaO và 32 MgO), tương ứng với năng suất mục tiêu 48 tấn/ha.

Đề nghị cho phổ biến khuyến cáo ứng dụng công nghệ quản lý nước và dinh dưỡng của Israel trong sản xuất khoai tây ở các địa bàn trong tỉnh Thanh Hóa có điều kiện tương tự.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Danh Sửu, Trương Công Tuyên, Phạm Thị Xuân, Nguyễn Thị Nhung (2017), *Kỹ thuật trồng khoai tây*, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam; Trung tâm khuyến nông Quốc gia, Hà Nội.
- [2] A. Solaimalai, M. Baskar, A. Sadasakthfand K. Subburamu (2005), Fertigation in high value crops - A review, *Agric. Rev.*, 26 (I): 1-13, 2005. Krishi Vigyan Kendra, Tamil Nadu Agricultural University, Vridhachalam-606 001, India.
- [3] Haifa-group, *Nutritional recommendation for potato*, <https://www.haifa-group.com/files/Guides/Potato.pdf>
- [4] Kafkafi. U and J. Tarchitzky (2011), *Fertigation A Tool for Efficient Fertilizer and Water Management*, International Fertilizer Industry Association (IFA) International Potash Institute (IPI) Paris, France.
- [5] Oded Achilea, Eyal Ronen and Gad Elharrar (2005), “*Haifa Nutri-Net*”- a comprehensive Crop Nutrition Software, *Operated Over the Web*, EVITA/WCCA 2005; 25-28 July 2005m Vila Real Portugal, [https://www.academia.edu/8927660/Haifa Nutri-Net-a Comprehensive Crop Nutrition Software Operated Over the Web](https://www.academia.edu/8927660/Haifa_Nutri-Net-a_Comprehensive_Crop_Nutrition_Software_Operated_Over_the_Web).

DETERMINING THE SUITABILITY OF MINERAL FERTILIZER LEVEL BASED ON THE YIELD TARGET OF POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) IN THANH HOA PROVINCE

Tran Cong Hanh, Tran Xuan Cuong, Do Ngoc Luan

ABSTRACT

A field trial model (2.0 hectares) applying water and nutrient management technology of Israel in potatoes production was implemented on alluvial soil of Ma river, Winter-Spring crop 2018-2019 in Thanh Hoa province with 4 treatments of applying N, P₂O₅, K₂O, Cao, MgO according to the target yield of 100%; 125%; 150% and 175%, compared to the average yield under farmers' production conditions. The amount of fertilizer and fertigation schedule was determined by the “Haifa Nutri-net” nutrition management software. The results showed that, the efficiency of potato production was highest at 175%: the total cost of production was 108.4 million VND/ha; the yield was 38.9 tons/ha; the total income was 238.8 million VND/ha; the net income was 165.5 million VND/ha; the net profit was 130.4

million VND/ha; the value cost ratio was 4,8. The economic optimum dose of fertilizers for potatoes based on applying water and nutrient management technology of Israel was 880 kg/ha (207N; 177 P₂O₅; 140 K₂O; 24 CaO; 32 MgO), corresponding to the target yield 48 tons/ha.

Keywords: *Potato, drip Fertigation, nutrinet software, effective production of potatoes.*

** Ngày nộp bài: 10/5/2021; Ngày gửi phản biện: 10/5/2021; Ngày duyệt đăng: 12/7/2022*